

ANALISIS PENGARUH RX LEVEL TERHADAP KECEPATAN DOWNLOAD DATA PADA TEKNOLOGI GPRS DI PT XL AXIATA Tbk. PURWOKERTO

Study on Effect of RX Level Variation to Data Download Speed on GPRS Technology AT PT XL Axiata Tbk Purwokerto

Aldina Peto Bravi¹, Azis Wisnu Widhi Nugraha², Widhiatmoko Heri Purnomo³

¹petobravi@gmail.com

²azis.wwn@unsoed.ac.id

³aries_whp001@yahoo.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Mayjend Sungkono Km 05 Blater Purbalingga Indonesia

Abstract— Data transfer speed on GPRS's technology is affected by the present of some obstacles between sender's side and recipient's side. Those obstacles cause propagation loss that affect the reduction of power level value (rx level). The reduction will affect the data speed. The lower rx level's value means the lower data speed. This research was done by doing drive test on BTS North Purwokerto and BTS Tambaksogra to measure the amount of power measured (Pr) and the download data speed on GPRS's network. The measured power level (Pr) was normalized to get rx level value. Regression analysis was done to get the relation between the download speed and the rx level value. The analysis has resulted in a model: download speed = 4.1 (rx level)^{0.459}, with R² = 0.380. Correlation analysis shows high correlation between rx level and download speed (r = 0.608).

Keyword—. GPRS, Rx level, Download speed

PENDAHULUAN

Teknologi komunikasi data akhir-akhir ini mendapat tempat dan cenderung digunakan oleh para pengguna jasa layanan telekomunikasi. GPRS merupakan teknologi komunikasi dengan wilayah cakupan yang merata di seluruh daerah. Kecepatan data teknologi GPRS dapat mencapai 160 kbps. Kecepatan download data pada teknologi GPRS salah satunya dipengaruhi oleh besarnya sinyal yang diterima oleh penerima (*rx level*). Penurunan *rx level* terjadi karena adanya redaman di antara sisi pengirim dan sisi penerima.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa nilai kecepatan download data GPRS, nilai *rx level* dalam area pengukuran dan bagaimana pengaruh *rx level* terhadap kecepatan download data pada teknologi GPRS. Dari rumusan masalah yang telah disampaikan dapat diketahui bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya kecepatan download, besarnya nilai *rx level* dan mengetahui pengaruh *rx level* terhadap kecepatan download data.

Hasil akhir dari penelitian ini mudah-mudahan dapat memberikan penjelasan mengenai bagaimanakah pengaruh *rx level* terhadap kecepatan download data pada teknologi GPRS. Dimana hipotesis yang diambil

adalah nilai *rx level* berbanding lurus terhadap kecepatan download data.

TINJAUAN PUSTAKA

A. GPRS (General Packet Radio Service)

Kemunculan GPRS didahului dengan penemuan telepon genggam generasi 1G dan 2G yang kemudian mencetuskan ide akan penemuan GPRS. Penemuan GPRS terus berkembang hingga kemunculan generasi 3G, 3.5G, dan 4G. Perkembangan teknologi komunikasi ini disebabkan oleh keinginan untuk selalu memperbaiki kinerja, kemampuan dan efisiensi dari teknologi generasi sebelumnya (Sunomo, 2010).

GPRS merupakan teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat jika dibandingkan dengan penggunaan teknologi CSD (*Circuit Switch Data*). GPRS merupakan sistem transmisi berbasis paket untuk GSM yang menggunakan prinsip *tunnelling*. Komponen utama jaringan GPRS adalah sebagai berikut (Dony A dan Rum A, 2008).

1. GGSN (*Gateway GPRS Support Node*)
2. SGSN (*Serving GPRS Support Node*).
3. PCU (*Packet Control Unit*).

GPRS menawarkan sejumlah skema koding (*Coding Scheme / CS*) dengan berbagai tingkat deteksi

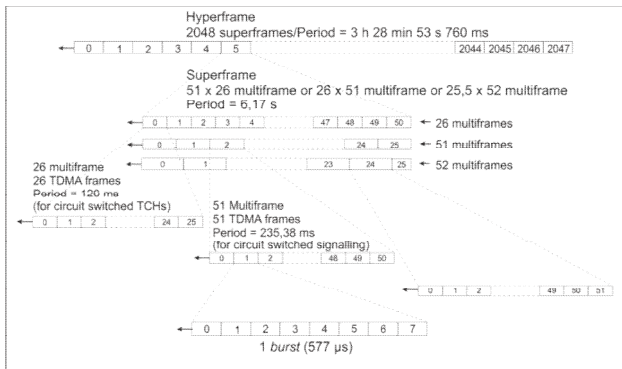
kesalahan dan koreksi. Skema koding yang digunakan tergantung pada kondisi sinyal frekuensi radio dan persyaratan dari data yang dikirim, (Sofia N et al, 2008). Skema koding GPRS dibagi kedalam 4 CS seperti terlihat pada Tabel 1.

TABEL 1 SKEMA KANAL KODING UNTUK KANAL-KANAL LOGIK GPRS

| CS | Precod USF | Infobits without USF | Parity bits BC | Tail bits | Output conv encoder | Punctured bits | Code rate | Data rate kbits/s |
|------|---------------|-------------------------|-------------------|--------------|------------------------|-------------------|-----------|----------------------|
| CS-1 | 3 | 181 | 40 | 4 | 456 | 0 | 1/2 | 9,05 |
| CS-2 | 6 | 268 | 16 | 4 | 588 | 132 | 2/3 | 13,4 |
| CS-3 | 6 | 312 | 16 | 4 | 676 | 220 | 3/4 | 15,6 |
| CS-4 | 12 | 428 | 16 | - | 456 | - | 1 | 21,4 |

Banyaknya *time slot* yang digunakan berpengaruh terhadap data rate yang dihasilkan. Setiap *Time Slot* (TS) merupakan satu kanal trafik/TCH (*Traffic Channel*). Panjang satu frame TDMA (*Time Division Multiple Access*) adalah 4,613 ms dengan panjang satu *time slot* 576,9 ms.

Struktur *multiframe* GPRS ditunjukkan pada Gambar 1. Struktur *multiframe* untuk PDCH pada sistem GPRS terdiri dari 52 *frame* TDMA, dibagi kedalam 12 *frame* packet data (B0 – B11) dimana tiap 4 *frame* membentuk satu blok yang ditransmisikan secara berurutan, 2 *frame* untuk PTCCH dan 2 *frame* kosong (*idle*) (Emmanuel S et al, 2003).



Gambar 1 Struktur *multiframe* GSM/GPRS.

B. Kapasitas Kanal

Kapasitas kanal menyatakan kecepatan data yang dapat ditransmisikan melalui suatu jalur komunikasi yang diberikan, (Dony A & Rum A, 2008). Persamaan Shannon, persamaan (1), menunjukkan hubungan antara kapasitas kanal terhadap lebar bidang dan SNR.

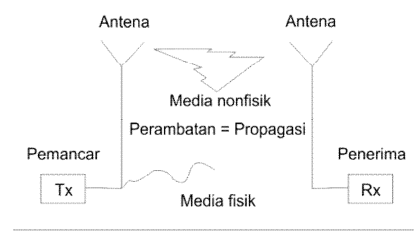
$$C = w \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) \quad (1)$$

dengan:

C = Kapasitas kanal (bps)
 W = Lebar pita kanal (Hz)
 S/N = *Signal to Noise Ratio*

C. Teori Propagasi

Propagasi adalah perambatan gelombang pada media perambatan. Gambar 2 merupakan gambaran singkat tentang propagasi gelombang.



Gambar 2 Gambaran singkat propagasi gelombang.

Propagasi gelombang dibagi menjadi dua sebagai berikut.

- LOS (*Line of Sight*), tidak terdapat penghalang antara antena pengirim dan penerima.
- NLOS (*Non Line of Sight*), terdapat penghalang yang berada pada lintasan sinyal antara penerima dan pemancar

Dalam teori propagasi nilai *rx level* dipengaruhi oleh redaman propagasi. Hal ini ditunjukkan pada persamaan (2) yang di usulkan oleh Martijn dan Herben (2003).

$$R_x \text{ Level} = P_t + G_r - L_r - L + 110 \text{ dBm} \quad (2)$$

dengan:

$R_x \text{ level}$ = Daya sinyal yang diterima ternormalisasi (dBm),
 P_t = Daya pancar antenna Tx (dBm),
 G_r = *Gain* antenna penerima (dB),
 L_r = Redaman kabel penerima (dB),
 L = Nilai redaman propagasi (dB).

Nilai *rx level* merupakan nilai daya sinyal ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan persamaan (3) berikut.

$$R_x \text{ Level} = P_r + 110 \quad (3)$$

P_r adalah nilai pengukuran sinyal penerima dengan nilai antara 0 s/d -110 dB.

Redaman propagasi dipengaruhi oleh jarak antara pengirim dan penerima yang dapat dinyatakan oleh persamaan berikut (J Herman, 1986).

$$L = 32,45 + 20 \log f + 20 \log d \quad (4)$$

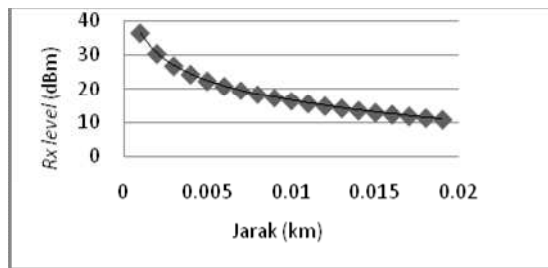
dengan:

f = frekuensi sinyal pembawa (MHz),
 d = jarak antara pengirim dan penerima (km).

Dari persamaan (2) dan persamaan (4) dengan mengabaikan nilai *gain* antenna penerima dan redaman kabel penerima maka dapat diperoleh hubungan antara *rx level* dan jarak sebagai berikut.

$$R_x \text{ Level} = P_t - (32,45 + 20 \log f + 20 \log d) + 110 \quad (5)$$

Dengan mengasumsikan nilai daya pancar $P_t = -42$ dBm dan frekuensi pembawa f sebesar 900 MHz, persamaan (5) dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Grafik hubungan jarak terhadap Rx level.

D. Parameter Kualitas Jaringan

Beberapa parameter kualitas jaringan dalam teknologi GSM/GPRS adalah sebagai berikut.

1) *Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data (kbps).

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \quad (6)$$

2) *Rx qual* merupakan parameter yang menunjukkan kualitas sinyal yang diterima oleh suatu MS. Skala *rx qual* yaitu 0 – 7. Semakin besar nilai skala *rx qual* maka semakin buruk kualitasnya.

3) *Rx level* merupakan tingkat kuat level sinyal penerima di MS dalam satuan (-dBm), semakin besar nilai *rx level*, maka kualitas radio semakin baik. Rentang nilai *Rx level* 0-(-110) dBm.

4) *Timing Advanced* merupakan parameter yang menandakan jarak antara MS dengan BTS. Rentang nilai *timing advanced* yaitu dari 0-8. Semakin besar nilainya maka semakin jauh jarak BTS dan MS.

METODE PENELITIAN

Tahap-tahap dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

A. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini pengumpulan data diperoleh dengan melakukan *drive test* pada dua site berdasarkan *range* daya terukur (P_r). Site yang telah ditentukan adalah sebagai berikut.

- Purwokerto Utara, site ini terletak di daerah Universitas Jenderal Soedirman.
- Tambaksogra, site ini terletak di desa Tambaksogra.

B. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil *drive test*.

- Menghitung besarnya *rx level* dan redaman dengan menggunakan persamaan (2) dan persamaan (3).
- Mengelompokkan data kedalam tabel dari hasil *drive test* yaitu data P_r , *rx level*, redaman propagasi, dan kecepatan download.
- Membuat grafik persebaran data antara *rx level* dan kecepatan download data.
- Menentukan persamaan hubungan *rx level* dan kecepatan download data dengan analisis regresi.

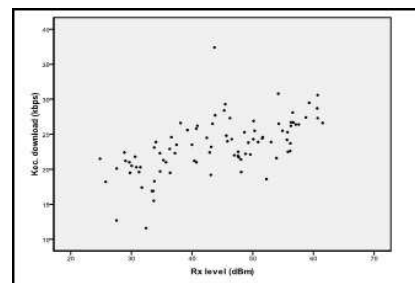
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, teknik pengkodean yang digunakan adalah *coding scheme 2* dengan jumlah *time slot* sebanyak 4. Kemudian dilakukan pengolahan dan analisis dari data hasil pengukuran *drive test*.

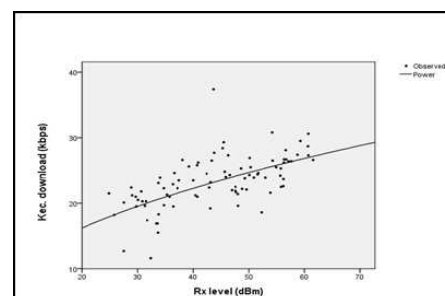
Dari hasil pengumpulan data *drive test* berupa daya terukur (P_r) dan kecepatan download data, kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari nilai *rx level* dan redaman propagasi. Dari variabel *rx level* dan kecepatan download data diperoleh grafik sebaran data yang ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil analisa regresi, diperoleh model dugaan regresi dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,380 sebagai berikut.

$$\text{Kec. download} = 4,1(R_{x \text{ level}})^{0,459} \quad (7)$$

Garis kecenderungan dari model dugaan regresi di atas ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4 Grafik *rx level* terhadap kecepatan download data dalam area penelitian.



Gambar 5 Garis kecenderungan persebaran data variabel *rx level* terhadap kecepatan download data dalam range area penelitian.

Dari Gambar 5 terlihat bahwa semakin rendah R_x level, kecepatan download akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan persamaan Shannon pada persamaan (1). Pada persamaan (1) terlihat bahwa kapasitas kanal akan menurun jika terjadi penurunan SNR. Sementara itu penurunan nilai R_x level akan menurunkan nilai SNR. Maka penurunan R_x level akan menurunkan kecepatan download data.

KESIMPULAN

1. Kecepatan download data maksimal yang didapatkan dalam penelitian sebesar 37,4 kbps, jauh dari kecepatan download maksimal yang dapat diperoleh pada teknologi GPRS yaitu 172 kbps.
2. Dengan jenis *coding scheme* dan jumlah *time slot* yang sama, pengaruh rx level terhadap kecepatan download data dapat ditulis dalam persamaan regresi power berikut.
$$\text{Kec. download} = 4,1 (rx \text{ level})^{0,459}$$
3. Besarnya kecepatan download data dipengaruhi oleh besarnya rx level. Pengaruh besarnya rx level terhadap kecepatan download data berbanding lurus, semakin besar nilai rx level maka semakin besar nilai kecepatan download data.

SARAN

1. Dengan melihat kendala yang dialami oleh peneliti dalam menentukan titik pengujian, maka dalam penentuannya harus dipertimbangkan dari faktor-faktor seperti konfigurasi BTS dan lain sebagainya.
2. Penelitian yang dibahas dalam tugas akhir ini hanya membahas mengenai pengaruh rx level terhadap kecepatan download. Untuk penelitian selanjutnya dapat membahas mengenai faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kecepatan download.

DAFTAR PUSTAKA

- Dony Ariyus dan Rum Amdri K.R, 2008. *Komunikasi Data*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Emmanuel Seurre, Patrick Savelli, Pierre-Jean Pietri, 2003. *GPRS for Mobile Internet*. Artech House, London.
- J Herman, 1986. *Teori Propagasi*. Bandung, STT Telkom
- Martijn E.F.T and Herben M.H.A.J, 2003. *Characterization of Radio Wave Propagation Into Buildings at 1800 MHz*. IEEE Antennas and Wireless. Propagation Letters Volo.2 : USA.
- Sofia N MT dan Ida W MT, 2008. *Analisa Delay Paket Jaringan GSM/GPRS dan GSM/EDGE*. Departemen Teknik Elektro Teknologi Institut Telkom Bandung.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H, 1960. "*Principles and Procedures of Statistics*". New York: McGraw-Hill.
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Kekuatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta, Bandung.
- Sunomo, 2010. "*General Packet Radio Service*". Universitas Negeri Yogyakarta.